

EKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Afet Arama Kurtarma Robotu(A²KR)

TAKIM ADI: TRIQUETRA

TAKIM ID: T3-25180-146

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

DANIŞMAN ADI: Prof. Dr. İbrahim TÜRKOĞLU

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	2
2. Problem/Sorun	2
3. Çözüm.....	3
4. Yöntem	3
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü	4
6. Uygulanabilirlik	4
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	4
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	5
9. Riskler.....	6
10. Proje Ekibi	6
11 Görseller	7

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projemiz temel olarak, enkaz altında kalan canlılara en hızlı ve en ideal yoldan ulaşmayı hedeflemektedir. Operatör tarafından uzaktan kumanda edilen bir robot ile arama kurtarma personelinin ulaşamadığı veya aşırı riskli olan durumlarda ekiplerinin yerine enkaz altında keşif ve tespit işlemlerinin gerçekleştirilmesini hedeflemektedir.

Ayrıca sistem; dairesel biçimde yerleştirilmiş helezon tekerlere sahip birden fazla eklem birbiriyle bağlantılı ve eklem noktalarının servo motorlar ile hareket kazandığı robotumuz, üzerinde bulunan termal ve normal kameralar yardımı ile aldığı görüntü yapay zeka yöntemiyle işleyerek enkaz altındaki canlıların yerlerini tespit etmek ve enkazın iç durumunu görüntüleyerek en ideal kurtarma rotalarının oluşturulmasını sağlamaktadır. Enkaz altındaki kişiler ile üzerinde bulunan mikrofon ve hoparlörler sayesinde iletişime geçerek kurtarma önceliklerinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır, gaz kaçakları ve sıkışma durumlarını gaz sensörü ile önceden belirleyerek olası patlama ve zehirlenmelerin önüne geçerek enkaz altına en hızlı şekilde müdahale olanağı sağlar.

2. Problem/Sorun

- Mevcut müdahale yöntemlerinin yavaş ve riskli olması.
- Enkaz'ın iç yapısının bilinmiyor olması.
- Enkaz altında oluşması muhtemel Faraday kafesi sebebi ile kablosuz iletişimin mümkün olmaması
- Enkaz altındaki canlıların hayati fonksiyonları ve sağlık durumları hakkında bilgi sahibi olunmaması.

- Enkaz altındaki kişiler ile iletişime geçmenin çok zor olması.
- Enkaz altındaki kişilere hangi yol ile ulaşılabileceği planlamasının yavaş olması.
- Enkaz altındaki gaz kaçaklarının tespitinin zor olması veya tespit edilemiyor olması.

Elazığ' da yaşanan deprem sırasında orada bulunup yaşanan olayları gözlemleyerek karşılaştığımız sorunların çözümü için tasarlanmış bir projedir. Afet alanlarındaki en büyük sıkıntılardan biri iletişim yetersizliği ve aşırı gürültülerdir. Afet bölgelerinde çalışan iş makinelerinin yüksek ses ile çalışıyor olması hem enkaz altındakiler ile iletişimi zorlaştırmakta hem de çalışmaların yavaş ilerlemesi sonucu olası yanlış ve riskli müdahalelere zemin hazırlar. Burada yapılması gereken bizce enkaz altı ile sağlıklı iletişim kurmak ve enkaz altından görüntü elde ederek en hızlı ve en güvenli kurtarma rotalarını oluşturmaktır.

3. Çözüm

- Robotumuzun üzerinde bulunan algılayıcı sensörler sayesinde daha hızlı ve daha güvenli müdahale imkanı sağlar.
- Robotumuzun üzerinde bulunan termal ve normal kameralar sayesinde enkazın iç yapısı görüntülenebilecek ve enkazın durumu hakkında detaylı bilgi sahibi olunacaktır.
- Robotumuz kablolu iletişim ile Faraday kasesi problemini aşmaktadır.
- Robotumuzda bulunan termal kamera ve normal kamera sayesinde enkaz altındaki canlıların hayati fonksiyonları ve sağlık durumları hakkında bilgi alınacaktır.
- Robotumuzun üzerinde bulunan mikrafon ve hoparlörler sayesinde enkaz altındaki kişiler ile birebir iletişime geçilebilecektir.
- Robotumuzda bulunan kameralar sayesinde enkazın iç yapısı tespit edilebilecek ve güvenli müdahale rotaları en hızlı şekilde oluşturulabilecektir.
- Robotumuzda bulunan sensörler sayesinde enkaz içinde gaz kaçaklarının tespiti yapılacaktır.

Deprem sel patlamalar gibi doğal veya suni afetlerden sonra oluşan göçük ve enkazların mevcut durumlarının belirlenmesi ideal müdahale koşullarının tespitinde yaşanan olası sorunların önüne geçilmesi ve en hızlı şekilde müdahale edilmesi hedeflenmektedir.

4. Yöntem

Patent başvurusunda, Türk Patent ve Espacenet patent arama portalında benzer ürünler incelenmiştir. Ekte belirtilen Resim-1 ve Resim-2 bahsi geçen sistemin tasarım çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır. Elde edilen deneyim, bilgi ve yöntemler ile Çizim-

(1,2,3)'deki patent tasarımının yapımında kullanılacak iş paketlerin işlem sırasına göre;

- I. *Tasarım*: Tasarım aşamasında ağırlık, boyut, enerji verimliliği ve maliyet gibi kriterler dikkate alınarak Solidworks programı ile tasarımı yapılmıştır.
- II. *İmalat*: Tasarımda oluşturulan tüm katı modellerin şasesi 3B baskı malzemesinden yapılacaktır. Mekanik parçalar alt montaja bağlanacak ve katı modele entegre edilecektir.

III. Gömülü Sistem: Prototip üretimi için Arduino ve Raspberry pi geliştirme kartı ile hazır platform kullanılacaktır. Teknik özellikler göre, Raspberry pi görüntü işleme ve Arduino mekanik kontrol sağlayacaktır.

- Bilgi ekranı, Nextion Editor platformunda insan makine arayüzü (HMI) yöntemiyle geliştirilecektir.

V. Montaj ve Prototip: Alt montaj tamamlanacak, gömülü sistemi test düzeneği üzerinde birleştirilecek ve kullanıma hazır hale getirilecektir. Ortaya çıkan prototip başarı kriterlerine göre test edilerek, ürünün kullanım kılavuzu ve ürün için CE ve TSE gibi kurumların belirlediği standardizasyonlara uygunluk belgesi için başvurular yapılacaktır. Mevcut prototipin boy uzunluğu 2 metre civarında olup, sebebi üretimde kullanılan malzemenin cinsinden ve istenilen eksen hareketlerinin minimum bu boy uzunluğunda yapılabiliyor olmasından kaynaklıdır. Sonraki evrelerde prototipten edinilen tecrübe ve üretim metotları ile boy uzunluğu asgari seviyeye indirilecektir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Standart arama kurtarma robotlarının aksine robotumuzun yapısı silindirik ve tahrik sistemi sonsuz dişliler ile sağlanmaktadır. Sonsuz dişli tahrik sistemi ile neredeyse her ortamda ilerleme imkanı sağlıyoruz. Böylece hem daha dar yerlere girebilir hem de serbestlik derecesi emsallerine kıyasla daha yüksektir. Ayrıca kameralar ile afetzedenin ateşini ve sağlık durumunu kontrol edip, bulunduğu alanın riskini ve imkanlarını denetliyoruz. Robotumuz üzerinde bulunan dahili haberleşme sistemi sayesinde afetzede ile canlı bağlantı sağlayabiliyoruz.

6. Uygulanabilirlik

Makinenin sahada kullanımı ve satışı için patent önem arz etmektedir. Proje fikrindeki makine, Türk Patent ve Espacenet patent arama portalında yurt içi ve yurt dışı benzer ürünlerin teknik çizimleri incelendi ve patent tasarımı piyasaya uygun benzetme yöntemi ile yapıldı. Ekte bulunan Resim-1 ve Resim-2, daha önceki yapılan tasarım çalışmaları sonucunda ortaya çıkan ürünlerdir.

Makinenin Ar-Ge çalışmaları tamamlandığında müşterilerin sipariş vermesi halinde seri üretim yapabileceğimiz ticari yerli bir prototip olacaktır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Proje fikrindeki makinenin yapım aşamaları aşağıdaki Tablo-1'de belirtilmiştir.

İş paketleri	Durum	Süresi Ay	2020		
			6	7	8
I. Tasarım	Tamamlandı	3			
II. İmalat	Devam Ediyor	2			

III. Gömülü Sistemin Programlanması	Devam Ediyor	3			
V. Montaj ve Prototip	Devam Ediyor	2			

Proje fikrindeki makinenin yazılımı tamamlandığında, paket bir programa dönüştürülecek ve prototip üretimde aşağıdaki Tablo-2’de belirtilen hammaddeler, yedek parçalar ve sarf malzemeler gibi düzenli parçalar prototip üretimi aşamasında kullanılacaktır.

Prototip Üretim: 1 adet				
Malzeme Adı	Ölçü	Miktar	Br. Fiyatı	Toplam
Filament	kg	7	110,00	770,00
LDX-218 Servo	adet	10	150,00	1500,00
MG-996R servo	adet	10	95,00	950,00
Gaz Sensörü	adet	1	80,00	80,00
Lcd ekran	adet	1	1.420,00	1.420,00
Kamera	adet	1	320,00	320,00
Mikrodenetleyici	adet	2	300,00	600,00
Mikroişlemci	adet	1	670,00	670,00
Power Supply	adet	1	800,00	800,00
Ses sensörü	adet	5	6,00	30,00
hoparlör	adet	1	8,00	8,00
Hoparlör amfi modülü	adet	1	50,00	50,00
Termal kamera	adet	1	670,00	670,00
Sarf malzeme				2000,00
TOPLAM				10.138,00

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)

Proje fikrindeki makine, geri dönüşüm sektörüne hitap etmesinden dolayı geri dönüşüm sektöründe doğrudan veya dolaylı yer alan;

1. Arama Kurtarma Ekipleri: Türkiye'nin her noktasındaki afet bölgelerinde zaman ve mekan fark etmeksizin kendi hayatlarını riske atarak görev yapan afet arama kurtarma ekiplerinin hem kendi sağlıklarını hem de enkaz altındaki canlıların hayatlarını minimum risk ve maksimum hız ile kurtarmasına olanak sağlayacaktır.

2. Belediyeler: Belediyelerin bünyelerinde bulunan itfaye ve yerel arama kurtarma ekiplerinin de arama kurtarma faaliyetlerine hızlı ve güvenilir bir şekilde yardımcı sağlayacaktır.

3. *Kolluk Güçleri:* Asimetrik Savaşların günümüzde şehir merkezlerine taşınması sebebi ile oluşabilecek doğal olmayan afiyet durumlarında göçük altında kalan kolluk güçleri personelinin arama kurtarma çalışmalarında kullanılabilir

4. Riskler

Projenin hayata geçilmesi aşamasında çevresel, sistemsel, tahmin edilemeyen risklerin ve hataların meydana gelmesi muhtemeldir.

a. *Çevresel Riskler:* Çevresel koşullara bağlı olarak, makinenin elektronik bileşenleri ve kartları yaz aylarında aşırı ısınabilir. Bu durum için tasarımsal önlemler alınacaktır.

b. *Sistemsel Riskler:* Makinenin çevrimiçi izleme sistemleri için, makine üzerinde bulunan modüller ile olası sinyal paraziti veya kesinti gibi sorunlarla karşılaşılabilir. Bu riske karşı önlem olarak, kontrol panelli ile kablolu iletişim sağlanacaktır.

c. *Tahmin Edilemeyen Riskler:* Enkaz altında pek çok hesap edilemeyen durumla karşılaşılabilir. Bunlardan başlıcası robotun veya iletişim kablosunun üzerine moloz düşmesidir. Önlem olarak robot kaçış manevraları yapabilecek şekilde tasarlanmış ve kablolar muhafaza altına alınmıştır.

9. Proje Ekibi

Takım Lideri: Faruk AKYOL

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle ilgili tecrübesi veya
Faruk AKYOL	Proje Yürütücü İmalat Sorumlusu Yazılım Geliştirici	Fırat Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği	Piyasaya Deneyimi
Ersin ULAŞ	Grafik Tasarımcısı Yazılım Geliştirici Test ve Raporlama	Fırat Üniversitesi Yazılım Mühendisliği	Piyasa Deneyimi
Ömer Muhammet UZUN	İmalat Sorumlusu Mekanik tasarım Elektronik Geliştirici	Fırat Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği	Piyasa Deneyimi
Abdurrahman ONAT	Yazılım Geliştirici Test ve Raporlama Elektronik Geliştirici	Fırat Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği	Piyasa Deneyimi
Gizem ARSLAN	Yazılım Geliştirici	Fırat Üniversitesi Yazılım Mühendisliği	Piyasa Deneyimi
Özlem KARAGÖZ	Yazılım Geliştirici	Fırat Üniversitesi Yazılım Mühendisliği	Piyasa Deneyimi

